

# MUSIM BERBUNGA DAN BERBUAH JENIS-JENIS TANAMAN KOLEKSI SUKU ANNONACEAE DI KEBUN RAYA BOGOR

## Flowering and Fruiting Time of Annonaceae Species in Bogor Botanic Gardens

Tri Handayani

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya–LIPI, Jl. Ir. H. Juanda 13, Bogor 16003

Email: irtri@yahoo.co.id

Diterima/Received: 18 Desember 2015; Disetujui/Accepted: 28 April 2016

### Abstract

Annonaceae has various potential as ornamental plant, roadside plant, cosmetics and perfume ingredients, traditional medicines and insecticides. The information about the time of flowering and fruiting of Annonaceae will be useful to support utilization of each species. A research on flowering and fruiting time of Annonaceae in Bogor Botanic Gardens was undertaken in 2012-2014. A total of 40 species of the Bogor Botanic Gardens collection has been observed. The observed parameters were: flowering and fruiting time, type of flowering, flowering pattern, fruiting pattern, flowering and fruiting calendar as well. The number of flowering and fruiting species were fluctuated each month ranging from 29–35 species and 21-28 species respectively. Meanwhile, the peak of flowering time occurred in Oktober-November (35 species). The peak of fruiting time occurred in Desember with 28 species. Flowering type determined by flushing or non flushing phase. The flowering type by flushing phase are found in 16 species and without flushing phase are found in 24 species. The flowering pattern among the species determined by the time of flowering in a year. There were 1 times, 2 times, 3 times, 4 times and ever blooming. The pattern of fruiting was no fruiting, 2 times, 3 times, 4 times and continuously.

**Keywords:** Flushing, flowering and fruiting calendar, flowering pattern, fruiting pattern, flowering type.

### Abstrak

Annonaceae mempunyai potensi sebagai tanaman hias, tanaman pinggir jalan, bahan kosmetik dan parfum, obat tradisional serta insektisida. Informasi tentang waktu berbunga dan berbuah suku Annonaceae diperlukan untuk mengetahui karakter pembungaan dan pembuahannya, sehingga berguna untuk menunjang pemanfaatannya. Penelitian waktu berbunga dan berbuah tanaman suku Annonaceae di Kebun Raya Bogor telah dilakukan pada tahun 2012-2014. Pengamatan telah dilakukan terhadap 40 jenis tanaman suku Annonaceae koleksi Kebun Raya Bogor. Parameter yang diamati meliputi waktu berbunga dan berbuah, tipe pembungaan, pola pembungaan, pola pembuahan serta kalender berbunga dan berbuah. Jumlah jenis yang berbunga dan berbuah setiap bulan mengalami fluktuasi, dimana jumlah jenis yang berbunga berkisar 29-35, sedangkan yang berbuah berkisar 21-28 jenis. Puncak pembungaan terjadi pada bulan Oktober-November, sebanyak 35 jenis berbunga. Puncak pembuahan terjadi pada bulan Desember, sebanyak 28 jenis berbuah. Tanaman yang berbunga melalui fase semi ada 16 jenis dan tanpa fase semi ada 24 jenis. Pola pembungaan ada yang 1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali atau berbunga terus menerus dalam setahun. Pola pembuahan ada yang 2 kali, 3 kali, 4 kali, berbuah terus menerus atau tidak pernah berbuah dalam setahun.

**Kata kunci:** Semi, kalender berbunga dan berbuah, pola berbuah, pola berbunga, tipe berbunga.

## PENDAHULUAN

Annonaceae merupakan salah satu kelompok tumbuhan yang memiliki anggota cukup besar dengan perawakan pohon, perdu dan liana. Secara morfologi, suku ini memiliki keragaman yang tinggi, baik dalam jumlah jenis maupun individunya (Xu & Craene, 2010). Mols dan Kessler (2000), memperkirakan di dunia terdapat sekitar 2300 jenis tergolong dalam 130 marga. Couvreur *et al.* (2012), mengelompokkan Annonaceae ke dalam 109 marga dan 2440 jenis. Pusat persebaran suku Annonaceae terdapat di negara-negara yang beriklim tropis, termasuk Indonesia (Turner, 2012). Anggota suku Annonaceae banyak dikenal sebagai tanaman penghasil buah, tanaman biofarmaka (Heywood, 1993), bio-pestisida (Cheng *et al.*, 2012), sumber kayu, tanaman hias, dan penghasil rempah (Heyne, 1987; Burkill, 1966; Bele, *et al.*, 2011).

Struktur bunga Annonaceae sangat bervariasi dan setiap marga memiliki karakter khusus. Umumnya, kelopak dan petal berkelipatan tiga, kelopak satu lingkaran, petal dua lingkaran, benangsari dan bakal buahnya bervariasi jumlah dan bentuknya. Kepala putiknya seringkali mengeluarkan cairan kental yang disebut *compitum* yang sangat membantu dalam penyerbukannya (Xu & Craene, 2010; Saunders, 2012). Putik dan benangsari masaknya tidak bersamaan waktunya, sehingga bunga membutuhkan polinator untuk membantu penyerbukannya (Saunders, 2012). Bunga juga menjadi sumber makanan bagi serangga tersebut (Endress, 2010; Goodrich, 2012; Saunders, 2012).

Pembungaan yang tidak serempak dan masa anthesis yang tidak bersamaan antara bunga jantan dan bunga betina merupakan faktor utama yang mempengaruhi reproduksi Annonaceae. Oleh sebab itu musim berbunga dan berbuah merupakan informasi yang penting untuk dikaji. Informasi tentang musim berbunga dan berbuah sangat penting untuk memperkirakan keberhasilan reproduksi, yang dapat diprediksi dengan mengetahui beberapa faktor yang berpengaruh

seperti musim, waktu, dan periode/intensitas dari pembungaan dan pembuahan suatu jenis (Inouye *et al.*, 2003; Baskorowati *et al.*, 2008; Sulistyawati *et al.*, 2012). Waktu, frekuensi dan intensitas pembungaan bervariasi menurut jenis, yang disebabkan oleh perbedaan genetik antar induk, faktor-faktor biotik dan abiotik (Opler *et al.*, 1976; Baskorowati *et al.*, 2008; Bustamante & Burquez, 2008; Kameyama & Kudo, 2009). Menurut Eleuterius & Caldwell (1984), informasi musim berbunga dan berbuah dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, misalnya untuk mengetahui musim puncak berbunga dan berbuah, waktu anthesis, *fruit-set* atau polinator suatu jenis.

Titik kritis pembuahan tumbuhan berbunga (angiosperm) terletak pada proses pembungaan. Pembentukan buah dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya jumlah dan sinkronisasi kematangan bunga jantan dan bunga betina, efektivitas polinator, faktor endogen dan faktor lingkungan (Anderson *et al.*, 2005; Nurtjahjaningsih *et al.*, 2012). Faktor endogen yang berpengaruh misalnya kandungan karbohidrat, air, mineral, status nutrisi dan hormon tumbuh. Faktor lingkungan yang berpengaruh misalnya: suhu udara, kelembaban udara, curah hujan, intensitas cahaya dan posisi tajuk (Nanda *et al.*, 2011; Nurtjahjaningsih *et al.*, 2012).

Mengingat manfaat jenis-jenis suku Annonaceae yang sangat banyak, waktu pembungaan dan pembuahan yang tidak serempak, tipe dan pola berbunga berbeda, pola berbuah yang bervariasi, keterbatasan jumlah dan jenis polinator menjadi alasan penting penelitian ini dilakukan. Tujuannya untuk mengetahui waktu berbunga dan berbuah, tipe pembungaan, pola pembungaan, pola pembuahan, puncak musim berbunga dan berbuah, kalender berbunga dan berbuah serta serangga pengunjung. Hasilnya diharapkan dapat dimanfaatkan dalam berbagai kepentingan, misalnya mengetahui potensinya, pemuliaan suku Annonaceae, perencanaan eksplorasi, pengumpulan benih, mengetahui sistem penyerbukan dan polinatornya serta konservasi jenis-jenis suku Annonaceae.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Raya Bogor, pada tahun 2012–2014. Pengamatan dilakukan terhadap 40 jenis tanaman koleksi suku Annonaceae (Tabel 1.). Jenis-jenis yang diamati meliputi perdu dan pohon. Pengamatan dilakukan setiap bulan pada minggu ke-2 dan ke-4, selama 3 tahun (2012–2014). Pengamatan dilakukan secara visual.

Parameter yang diamati meliputi waktu berbunga dan berbuah, tipe pembungaan, pola pembungaan, pola pembuahan, kalender berbunga dan berbuah, serangga pengunjung serta potensi suatu jenis. Waktu berbunga dan berbuah dilakukan dengan mencatat bulan-bulan dimana suatu jenis sedang berbunga atau berbuah. Penentuan tanaman berbunga dan berbuah mengacu pada penelitian Anderson *et al.* (2005). Tanaman dianggap berbunga jika pada saat pengamatan, tanaman tersebut diketahui sedang ada bunganya baik yang masih berupa kuncup bunga, bunga mekar maupun bunga lewat mekar. Tanaman dianggap berbuah jika pada saat pengamatan diketahui sedang ada buahnya baik buah muda, buah masak maupun lewat masak.

Tipe pembungaan yaitu mengkategorikan apakah suatu jenis mengalami fase semi (*flushing* atau munculnya daun baru pada sebagian besar/seluruh bagian individu tanaman) atau tidak pada saat berbunga. Menurut Anderson *et al.* (2005), jika 25% atau lebih ranting atau cabang mengeluarkan pucuk baru atau muncul daun muda secara serempak maka tanaman dianggap sedang berada pada fase semi atau *flushing*. Pengamatan terhadap puncak *flushing* dilakukan terhadap bulan dimana terdapat jumlah jenis yang mengeluarkan pucuk muda paling banyak.

Pola pembungaan merupakan intensitas berbunganya suatu jenis selama satu tahun, misalnya 1 kali setahun, 2 kali setahun, 3 kali setahun, 4 kali setahun atau berbunga terus menerus. Pengamatan pembuahan dilakukan terhadap pola pembuahan,

yaitu intensitas berbuahnya suatu jenis selama setahun. Jumlah jenis yang berbunga dikelompokkan menjadi empat, yaitu: 1. sangat rendah (SR) = jumlah jenis berbunga yang diamati dalam satu bulan sebanyak <25%; 2. rendah (R) = jumlah jenis berbunga yang diamati dalam satu bulan sebanyak 25%–50%; 3. sedang (S) = jumlah jenis berbunga yang diamati dalam satu bulan sebanyak 50%–75% dan 4. tinggi (T) = jumlah jenis berbunga yang diamati dalam satu bulan sebanyak >75%. Pengamatan terhadap puncak pembungaan dilakukan terhadap bulan dimana terdapat jumlah jenis yang berbunga paling banyak.

Pola pembuahan dikelompokkan menjadi 1 kali setahun, 2 kali setahun, 3 kali setahun, 4 kali setahun, berbuah terus menerus atau tidak pernah menghasilkan buah. Jumlah jenis yang berbuah dikelompokkan menjadi 4, yaitu: 1. sangat rendah (SR) = jumlah jenis berbuah yang diamati dalam satu bulan sebanyak <25%; 2. rendah (R) = jumlah jenis berbuah yang diamati dalam satu bulan sebanyak 25%–50%; 3. sedang (S) = jumlah jenis berbuah yang diamati dalam satu bulan sebanyak 50%–75% dan 4. tinggi (T) = jumlah jenis berbuah yang diamati dalam satu bulan sebanyak >75%. Pengamatan terhadap puncak pembuahan dilakukan terhadap bulan dimana terdapat jumlah jenis berbuah paling banyak.

Pengamatan terhadap serangga pengunjung dilakukan terhadap 15 jenis sebagai sampel, yaitu *Annona glabra*, *Anomianthus auritus*, *Artabotrys hexapetalus*, *Dasymaschalon blumei*, *Enicosanthum paradoxum*, *Goniothalamus macrophyllus*, *Goniothalamus malayanus*, *Melodorum fruticosum*, *Monodora angolensis*, *Monodora tenuifolia*, *Orophea megallophylla*, *Polyalthia glauca*, *Polyalthia littoralis*, *Polyalthia suberosa* dan *Popowia pisocarpa*. Pengamatan dilakukan selama bunga mekar pada jam 07.00–17.00. Serangga hanya dikategorikan dalam kelompok besarnya saja yaitu kumbang, lebah, lalat, semut, atau tungau.

**Tabel 1.** Waktu Berbunga dan Berbuah 40 jenis suku Annonaceae di Kebun Raya Bogor.

| NO  | JENIS                           | HABITUS       | Asal          | Vak.   | Parameter yang diamati | BULAN  |         |         |         |         |         |        |         |          |         |        |        | Keterangan   |
|-----|---------------------------------|---------------|---------------|--------|------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|--------|--------|--|
|     |                                 |               |               |        |                        | 1      | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7      | 8       | 9        | 10      | 11     | 12     |  |
| 1.  | <i>Anaxagorea javanica</i>      | Perdu         | SE. Sulawesi  | XXIV.B | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O | *<br>O  | *<br>O   | *<br>O  | *<br>O | *<br>O | Berbunga dan berbuah terus menerus.                  |
| 2.  | <i>Alphonsea javanica</i>       | Pohon         | Jawa          | XVII.A | Flush Bunga Buah       | *<br>O | **<br>O | <br>O   | <br>O   | <br>O   | <br>O   | <br>O  | *<br>O  | <br>O    | <br>O   | <br>O  | <br>O  | Berbunga dan berbuah 2 kali.                         |
| 3.  | <i>Alphonsea teijsmannii</i>    | Pohon         | Bangka        | IV.H   | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O  | ψψ<br>O | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O | ψψ<br>O | *<br>O   | **<br>O | *<br>O | *<br>O | Flushing 2 kali. Berbunga dan berbuah terus menerus. |
| 4.  | <i>Alphonsea ventricosa</i>     | Pohon         | E. India      | IV.G   | Flush Bunga Buah       |        |         |         |         |         |         |        |         | ψψ<br>** | *<br>O  | <br>O  | <br>O  | Flushing 1 x. Berbunga dan berbuah 1 kali.           |
| 5.  | <i>Annona glabra</i>            | Pohon         | Trinidad      | XX.D   | Flush Bunga Buah       | *<br>O | <br>O   | <br>O   | *<br>O  | <br>O   | <br>O   | <br>O  | <br>O   | <br>O    | <br>O   | *<br>O | *<br>O | Berbunga 3 x Berbuah 3 x.                            |
| 6.  | <i>Anomianthus dulcis</i>       | Pohon         | Lesser Sunda  | XX.D   | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O | *<br>O  | **<br>O  | **<br>O | *<br>O | *<br>O | Berbunga terus menerus. Tidak pernah berbuah.        |
| 7.  | <i>Artabotrys hexapetalus</i>   | Liana berkayu | China         | XX.D   | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O | *<br>O  | *<br>O   | *<br>O  | *<br>O | *<br>O | Berbunga dan berbuah terus menerus.                  |
| 8.  | <i>Cananga odorata</i>          | Pohon         | Maluku        | XI.A   | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O  | *<br>O  | **<br>O | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O | *<br>O  | **<br>O  | *<br>O  | *<br>O | *<br>O | Berbunga dan berbuah terus menerus.                  |
| 9.  | <i>Cyathocalyx martabanicus</i> | Pohon         | W. Java       | X.F    | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O  | **<br>O | **<br>O | **<br>O | **<br>O | *<br>O | *<br>O  | *<br>O   | *<br>O  | *<br>O | *<br>O | Berbunga terus menerus. Tidak pernah berbuah.        |
| 10. | <i>Cyathocalyx sumatranus</i>   | Pohon         | Sumatra Barat | XX.D   | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O | *<br>O  | *<br>O   | *<br>O  | *<br>O | *<br>O | Berbunga dan berbuah terus menerus.                  |
| 11. | <i>Dasymaschalon blumei</i>     | Liana berkayu | Riau          | XX.D   | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O  | *<br>O | *<br>O  | *<br>O   | *<br>O  | *<br>O | *<br>O | Berbunga dan berbuah terus menerus.                  |

Keterangan: \* = bunga O = buah \*\* = bunga banyak (>75% tajuk berbunga) OO = buah banyak (>50% bunga jadi buah). ψψ = pucuk muda banyak (>75% pucuk muda).

Lanjutan **Tabel 1.** Waktu Berbunga dan Berbuah 40 jenis suku Annonaceae di Kebun Raya Bogor.

| NO  | JENIS                                     | HABITUS | Asal        | Vak. | Parameter yang diamati | 1      | 2      | 3        | 4        | 5        | BULAN    |         | 8         | 9        | 10     | 11       | 12       | Keterangan   |
|-----|---|---------|-------------|------|------------------------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|---------|-----------|----------|--------|----------|----------|--|
|     |   |         |             |      |                        |        |        |          |          |          | 6        | 7       |           |          |        |          |          |  |
| 12. | <i>Enicosanthum paradoxum</i>             | Pohon   | Lampung     | X.G  | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O | *<br>O   | *<br>O   | *<br>O   | *<br>O   | *<br>O  | *<br>O    | *<br>O   | *<br>O | *<br>O   | *<br>O   | Berbunga dan berbuah terus menerus.                  |
| 13. | <i>Goniothalamus macrophyllus</i>         | Perdu   | Kalimantan  | XX.D | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O | **<br>O  | **<br>O  | **<br>O  | **<br>O  | *<br>O  | *<br>O    | *<br>O   | *<br>O | *<br>O   | *<br>O   | Berbunga terus menerus. Berbuah 1 kali.              |
| 14. | <i>Goniothalamus malayanus</i>            | Perdu   | Papua       | XX.D | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O | *<br>O   | *<br>O   | *<br>O   | **<br>O  | *<br>O  | *<br>O    | *<br>O   | *<br>O | *<br>O   | *<br>O   | Berbunga terus menerus. Tidak pernah berbuah.        |
| 15. | <i>Meiogyne virgata</i>                   | Pohon   | Sumatra     | X.G  | Flush Bunga Buah       | O      | O      | O        | Ψ Ψ<br>O | *        |          |         |           |          |        | Ψ Ψ<br>O | Ψ Ψ<br>O | Flushing 2 kali. Berbunga 2 kali. Berbuah 1 kali.    |
| 16. | <i>Melodorum aberans</i>                  | Perdu   | Seram       | X.F  | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O | Ψ Ψ<br>O | Ψ Ψ<br>O | **<br>O  |          | *       | Ψ Ψ<br>O  | Ψ Ψ<br>O |        | *        | *        | Flushing 2 kali Berbunga 3 kali. Tidak berbuah.      |
| 17. | <i>Melodorum fruticosum</i>               | Perdu   | Thailand    | X.F  | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O | Ψ Ψ<br>O | Ψ Ψ<br>O | Ψ Ψ<br>O | *        | *       | *         | *        | *      | *        | *        | Flushing 1 kali. Berbunga dan berbuah terus menerus. |
| 18. | <i>Mezzettia parviflora</i>               | Pohon   | Jambi       | XX.D | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O | O        | O        | O        | *        | *       | O         | *        | *      | O        | O        | Berbunga 3 kali. Berbuah 3 kali.                     |
| 19. | <i>Mitrephora celebica</i> (unresolved)   | Pohon   | N. Sulawesi | IV.H | Flush Bunga Buah       |        | *      |          |          |          |          | *       |           |          |        | *        | *        | Berbunga 3 kali. Tidak pernah berbuah.               |
| 20. | <i>Mitrephora polypirena</i> (unresolved) | Pohon   | Belgia      | XX.D | Flush Bunga Buah       | *<br>O | O      | **       | *        | O        | O        | O       | **        | *        | O      | O        | *        | Berbunga 4 kali. Berbuah 4 kali.                     |
| 21. | <i>Mitrephora teijsmannii</i>             | Pohon   | Bangka      | IV.H | Flush Bunga Buah       |        |        | **       | *        | O        | O        | O       | Ψ Ψ<br>** | Ψ Ψ<br>* | *      | *        | *        | Flushing 1 kali. Berbunga 2 kali. Berbuah 1 kali.    |
| 22. | <i>Monodora angolensis</i>                | Pohon   | Belgia      | XX.D | Flush Bunga Buah       | *<br>O | *<br>O |          | **       | **       | Ψ Ψ<br>O | **<br>O |           |          | *      | *        | *        | Flushing 1 kali. Berbunga 3 kali. Berbuah 1 kali.    |

Keterangan: \* = bunga O= buah \*\*=bunga banyak (&gt;75% tajuk berbunga) OO=buah banyak (&gt;50% bunga jadi buah). ΨΨ=pucuk muda banyak (&gt;75% pucuk muda).

Lanjutan **Tabel 1.** Waktu Berbunga dan Berbuah 40 jenis suku Annonaceae di Kebun Raya Bogor.

| NO  | JENIS                                     | HABITUS | Asal          | Vak.   | Parameter yang diamati | BULAN |    |          |    |          |    |         |          |          |    |    |         | Keterangan  |
|-----|---|---------|---------------|--------|------------------------|-------|----|----------|----|----------|----|---------|----------|----------|----|----|---------|---|
|     |   |         |               |        |                        | 1     | 2  | 3        | 4  | 5        | 6  | 7       | 8        | 9        | 10 | 11 | 12      |   |
| 23. | <i>Monodora myristica</i>                 | Pohon   | Turki         | X.F    | Flush Bunga Buah       |       |    |          |    | ΨΨ<br>** | ** |         |          | ΨΨ<br>** | *  | *  | *       | Flushing 2 kali. Berbunga 2 kali. Tidak pernah berbuah. |
| 24. | <i>Monodora tenuifolia</i>                | Pohon   | Belgia        | XX.D   | Flush Bunga Buah       |       |    |          |    |          |    | *       | ΨΨ<br>** | *        | *  | *  | O       | Flushing 1 kali. Berbunga 1 kali.. Berbuah 1 kali.      |
| 25. | <i>Neo-uvaria acuminatissima</i>          | Pohon   | S. Kalimantan | XXIV.A | Flush Bunga Buah       | *     | *  | *        | *  | *        | *  | *       | *        | *        | *  | *  | *       | Berbunga terus menerus. Tidak pernah berbuah.           |
| 26. | <i>Orophea anceps</i>                     | Pohon   | Jambi         | IV.G   | Flush Bunga Buah       | *     | *  | *        | *  | *        | *  | *       | *        | *        | *  | *  | ΨΨ<br>* | Flushing 1 kali. Berbunga dan berbuah terus menerus.    |
| 27. | <i>Orophea creaghii</i>                   | Pohon   | N. Sulawesi   | XX.D   | Flush Bunga Buah       | *     | *  | *        | ** | *        | *  | *       | *        | ΨΨ<br>** | *  | *  | *       | Flushing 1 kali. Berbunga dan berbuah terus menerus.    |
| 28. | <i>Orophea hexandra</i>                   | Perdu   | W.Jawa        | IV.G   | Flush Bunga Buah       | *     | *  | *        | *  | *        | *  | *       | *        | *        | *  | *  | *       | Berbunga dan berbuah terus menerus.                     |
| 29. | <i>Orophea megallophylla</i>              | Pohon   | Aceh          | XI.A   | Flush Bunga Buah       | *     | *  | *        | *  | *        | *  | *       | *        | *        | *  | *  | *       | Berbunga dan berbuah terus menerus.                     |
| 30. | <i>Platymitra macrocarpa (unresolved)</i> | Pohon   | Jawa          | IV.G   | Flush Bunga Buah       | O     | O  | *        | O  | O        | O  | *       | O        | O        | O  | O  | O       | Berbunga 2 kali. Berbuah 2 kali.                        |
| 31. | <i>Polyalthia celebica</i>                | Pohon   | C. Sulawesi   | XX.D   | Flush Bunga Buah       | **    | ** | *        | ** | *        | *  | *       | **       | **       | ** | *  | *       | Berbunga terus menerus. Tidak pernah berbuah.           |
| 32. | <i>Polyalthia glauca</i>                  | Pohon   | Bengkulu      | X.G    | Flush Bunga Buah       |       | *  | ΨΨ<br>** |    | *        |    | ΨΨ<br>* |          |          | *  |    |         | Flushing 2 kali. Berbunga 4 kali. Berbuah 4 kali.       |
| 33. | <i>Polyalthia lateriflora</i>             | Pohon   | Jawa          | XX.D   | Flush Bunga Buah       | *     |    | **       | OO | **       | *  | *       | ΨΨ<br>** | *        | *  | *  | *       | Flushing 1 kali. Berbunga 3 kali. Berbuah               |
| 34. | <i>Polyalthia littoralis</i>              | Pohon   | Jawa          | XX.D   | Flush Bunga Buah       | *     | *  | *        | *  | **       | ** | *       | *        | *        | *  | *  | *       | Berbunga dan berbuah terus menerus.                     |

Keterangan: \* = bunga O= buah \*\*=bunga banyak (>75% tajuk berbunga) OO=buah banyak (>50% bunga jadi buah). ΨΨ=pucuk muda banyak (>75% pucuk muda).

Lanjutan **Tabel 1.** Waktu Berbunga dan Berbuah 40 jenis suku Annonaceae di Kebun Raya Bogor.

| NO                             | JENIS                           | HABITUS | Asal         | Vak.  | Parameter yang diamati | 1  | 2  | 3  | 4   | 5  | BULAN |    |    |    | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | Keterangan   |
|--------------------------------|---------------------------------|---------|--------------|-------|------------------------|----|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| 35.                            | <i>Polyalthia rumphii</i>       | Pohon   | Sumatra      | XX.D  | Flush Bunga            | *  | *  | ** | *   | *  | *     | *  |    |    | ΨΨ | ΨΨ | *  | *  | *  | Flushing 1 kali. Berbunga terus menerus. Berbuah 2 kali. |
|                                |                                 |         |              |       | Buah                   | O  |    |    | O   | O  | O     | O  |    |    |    |    |    | O  | O  |  |
| 36.                            | <i>Polyalthia suberosa</i>      | Pohon   | Cuba         | IV.G  | Flush Bunga            | *  | *  | *  | *   | *  | *     | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | Berbunga dan berbuah terus menerus.                      |
|                                |                                 |         |              |       | Buah                   | O  | OO | OO | OO  | O  | O     | O  | O  | O  | O  | O  | O  | O  | O  |  |
| 37.                            | <i>Popowia pisocarpa</i>        | Perdu   | Jawa         | XII.B | Flush Bunga            | *  | *  | *  | *   | *  | *     | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | Berbunga dan berbuah terus menerus.                      |
|                                |                                 |         |              |       | Buah                   | O  | O  | O  | O   | O  | O     | O  | O  | O  | O  | O  | O  | O  | O  |  |
| 38.                            | <i>Saccopetalum horsfieldii</i> | Pohon   | Jawa         | X.G   | Flush Bunga            | ΨΨ |    | ΨΨ |     |    | ΨΨ    |    |    |    | ΨΨ | ΨΨ |    | *  | *  | Flusing 4 kali. Berbunga 3 kali. Berbuah. 1 kali         |
|                                |                                 |         |              |       | Buah                   |    |    | *  |     |    | *     |    |    |    | *  | *  | O  | O  | O  |  |
| 39.                            | <i>Stelechocarpus burahol</i>   | Pohon   | Jawa         | XX.D  | Flush Bunga            | *  | *  | *  | Ψ Ψ | *  | *     | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | Flushing 1 kali. Berbunga dan berbuah terus menerus.     |
|                                |                                 |         |              |       | Buah                   | O  | O  | O  | O   | O  | O     | O  | O  | O  | O  | O  | O  | O  | O  |  |
| 40.                            | <i>Xylopia aethiopica</i>       | Pohon   | Trop. Africa | IV.H  | Flush Bunga            | *  | *  | *  | *   | *  | *     | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | *  | Berbunga terus menerus. Tidak pernah berbuah.            |
|                                |                                 |         |              |       | Buah                   |    |    |    |     |    |       |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| Jumlah tanaman bersemi (flush) |                                 |         |              |       |                        | 1  | -  | 5  | 4   | 3  | 2     | 1  | 6  | 7  | 2  | 1  | 2  |    |    |  |
| Jumlah tanaman berbunga        |                                 |         |              |       |                        | 31 | 30 | 31 | 29  | 30 | 29    | 32 | 29 | 32 | 35 | 35 | 33 |    |    |  |
| Jumlah tanaman berbuah         |                                 |         |              |       |                        | 24 | 22 | 22 | 24  | 25 | 25    | 25 | 24 | 22 | 25 | 27 | 28 |    |    |  |

Keterangan: \* = bunga O= buah \*\*=bunga banyak (&gt;75% tajuk berbunga) OO=buah banyak (&gt;50% bunga jadi buah). ΨΨ=pucuk muda banyak (&gt;75% pucuk muda).

Penelitian ini juga menggunakan data pendukung yaitu data curah hujan pada tahun 2012–2014. Data curah hujan diambil dari Subbidang Registrasi dan pembibitan Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI Bogor. Data tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap jumlah jenis yang berbunga dan berbuah setiap bulan selama pengamatan berlangsung. Curah hujan dibagi dalam tiga golongan, yaitu: 1. rendah jika curah hujan <100 mm per bulan; 2. sedang jika curah hujan 100–200 mm per bulan; 3. tinggi jika curah hujan >200 mm per bulan, hal ini untuk memudahkan dalam mengelompokkan curah hujan per bulan termasuk rendah, sedang atau tinggi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Flushing* dan *Non-Flushing* pada Suku Annonaceae Di Kebun Raya Bogor

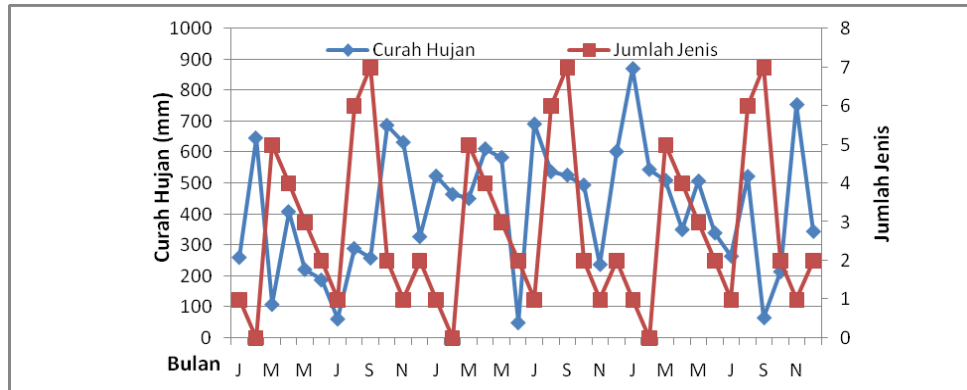
Pembungaan suku Annonaceae selama kurun waktu tiga tahun terjadi setiap bulan dari bulan Januari sampai Desember. Tipe pembungaan suatu jenis ada yang didahului oleh fase *flushing* (semi) dan ada yang tidak. Enam belas jenis menunjukkan tipe pembungaan yang didahului dengan *flushing* dan 24 jenis tipe pembungaan *non flushing* (Tabel 1 dan 2.). Tipe pembungaan jenis-jenis tersebut diduga dipengaruhi oleh faktor genetik. Hasil penelitian

tidak menunjukkan adanya pengaruh curah hujan terhadap *flushing*. Diketahui bahwa bulan Agustus dan September merupakan puncak *flushing*, karena jumlah jenis yang mengalami fase *flushing* paling banyak (6 dan 7 jenis) (Gambar 1). Meskipun terjadi fluktuasi curah hujan pada bulan Agustus dan September selama 3 tahun pengamatan, namun jumlah jenis yang *flushing* pada 2 bulan tersebut tetap paling banyak. Hal ini membuktikan bahwa curah hujan tidak berpengaruh terhadap fase *flushing*. Hasil penelitian Nanda *et al.* (2011), pada tahun 2004–2006 juga membuktikan bahwa curah hujan tidak berpengaruh terhadap *leaf flushing* pada tumbuhan hutan di India bagian Selatan. *Flushing* lebih sensitif terhadap curah hujan musiman dari pada jangka pendek. Fase *flushing* juga tidak dipengaruhi oleh asal tanaman. Tanaman yang berasal dari luar negeri tidak semuanya mengalami *flushing* setelah ditanam di kebun raya. Sebaliknya tanaman yang berasal dari Indonesia asli ternyata banyak yang mengalami *flushing*. Fase *flushing* sebenarnya merupakan kebutuhan suatu individu tanaman atau strategi tanaman dalam mendapatkan cahaya matahari serta karbon yang lebih banyak (Kikuzawa, 1995). Opler (1976) melaporkan bahwa fase *flushing* dimanfaatkan suatu tanaman untuk mengurangi kompetisi fisiologis pada fase vegetatif dan generatif.

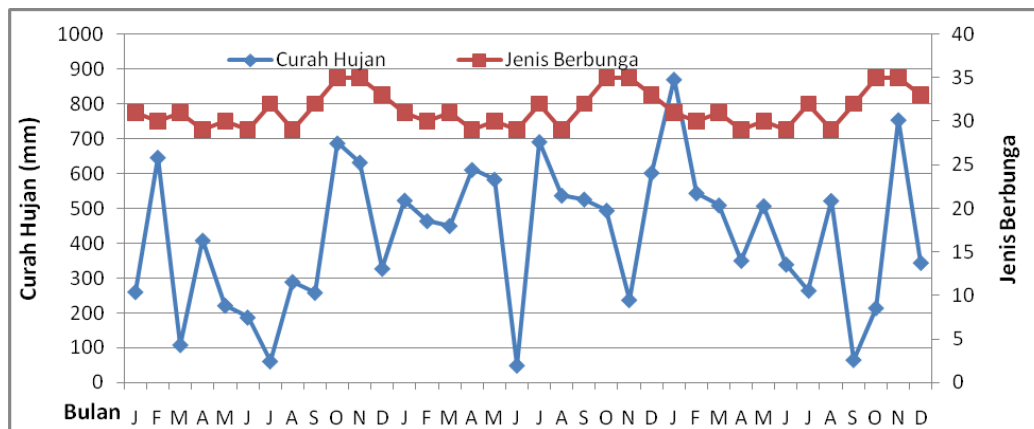
Tabel 2. Tipe dan pola pembungaan 40 jenis suku Annonaceae yang tumbuh di Kebun Raya Bogor.

| Tipe Berbunga       | Pola Berbunga per Tahun | Nama Jenis   | Jumlah Jenis |
|---------------------|-------------------------|--|--------------|
| <i>Flushing</i>     | 1 kali                  | <i>Alphonsea ventricosa</i> , <i>Monodora tenuifolia</i> .   | 2            |
|                     | 2 kali                  | <i>Meiogyne virgata</i> , <i>Mitrephora teijsmannii</i> , <i>Monodora myristica</i> .  | 3            |
|                     | 3 kali                  | <i>Polyalthia lateriflora</i> , <i>Monodora angolensis</i> , <i>Melodorum aberans</i> .  | 3            |
|                     | 4 kali                  | <i>Polyalthia glauca</i> , <i>Saccopetallum horsfieldii</i> .  | 2            |
|                     | Terus menerus           | <i>Alphonsea teijsmannii</i> , <i>Melodorum fruticosum</i> , <i>Orophea anceps</i> , <i>Orophea creaghii</i> , <i>Polyalthia rumphii</i> , <i>Stelechocarpus burahol</i> .   | 6            |
|                     | 1 kali                  | -  | 0            |
| <i>Non-flushing</i> | 2 kali                  | <i>Alphonsea javanica</i> , <i>Platymitra macrocarpa</i> .   | 2            |
|                     | 3 kali                  | <i>Annona glabra</i> , <i>Mezzettia parviflora</i> , <i>Mitrephora celebica</i> ,  | 3            |
|                     | 4 kali                  | <i>Mitrephora polypirena</i> .   | 1            |
|                     | Terus menerus           | <i>Anaxagorea javanica</i> , <i>Anomianthus auritus</i> , <i>Artbotrys hexapetalus</i> , <i>Cananga odorata</i> , <i>Cyathocalyx martabanicus</i> , <i>Cyathocalyx sumatranus</i> , <i>Dasymaschalon blumei</i> , <i>Enicosanthum paradoxum</i> , <i>Goniothalamus macrophyllus</i> , <i>Goniothalamus malayanus</i> , <i>Neo-uvaria acuminatissima</i> , <i>Orophea hexandra</i> , <i>Orophea megallophyla</i> , <i>Polyalthia celebica</i> , <i>Polyalthia littoralis</i> , <i>Polyalthia suberosa</i> , <i>Popowia pisocarpa</i> , <i>Xylopi aethiopica</i> . | 18           |
|                     |                         |  |              |
|                     |                         |  |              |





**Gambar 1.** Curah hujan dan jumlah jenis yang mengalami flushing pada suku Annonaceae tahun 2012–2014.



**Gambar 2.** Curah hujan dan jenis yang berbunga pada suku Annonaceae tahun 2012–2014.

#### Pembungaan suku Annonaceae di Kebun Raya Bogor

Jenis yang berbeda memiliki waktu dan intensitas berbunga yang berbeda-beda. Waktu dan intensitas berbunga suatu tanaman dipengaruhi oleh jenis tanaman dan lingkungan (Baskorowati *et al.*, 2008; Bustamante dan Burquez, 2008; Kameyama & Kudo, 2009). Faktor lingkungan yang mempengaruhi pembungaan menurut Sulistyawati *et al.*, (2012) adalah curah hujan, kelembaban, suhu, panjang hari, cahaya matahari dan unsur hara. Kecukupan cahaya matahari berhubungan dengan tingkat fotosintesis sebagai sumber energi bagi proses pembungaan.

Curah hujan yang tinggi di kebun raya Bogor cenderung merangsang suatu jenis annonaceae untuk berbunga. Secara umum, pada bulan-bulan yang curah hujannya tinggi (>200 mm per bulan) maka jumlah jenis yang berbunga juga banyak (Gambar 2.). Persentase jumlah jenis yang berbunga

pada bulan yang curah hujannya tinggi ternyata lebih besar jika dibandingkan dengan bulan lainnya. Tahun 2012, persentase jenis berbunga tinggi (T) mencapai 50%, sedangkan jika curah hujannya sangat rendah, jenis yang berbunga hanya 8,3%. Tahun 2013, jika curah hujan tinggi maka persentase jenis berbunga tinggi (T) sebanyak 66,7%. Tahun 2014, terdapat 50% jenis berbunga tinggi (T) pada bulan dengan curah hujan tinggi, hanya 8,3% pada bulan yang curah hujannya rendah. Puncak pembungaan dalam kurun waktu 3 tahun terjadi pada bulan Oktober dan Nopember, masing-masing terdapat 35 jenis berbunga. Hal ini sesuai dengan pendapat Anderson *et al.* (2005) bahwa di daerah tropis puncak musim berbunga terjadi pada periode basah. Pada bulan Juli (2012), Juni (2013) dan September (2014), meskipun curah hujan sangat tinggi namun jumlah jenis yang berbunga tetap tinggi (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa curah hujan rendah dalam periode pendek kurang berpengaruh terhadap jumlah

jenis yang berbunga. Anderson *et al.* (2005) melaporkan bahwa persentase jenis berbunga terendah ditemukan pada saat musim kemarau panjang, sedangkan di musim kemarau pendek tidak ditemukan persentase jenis berbunga yang rendah. Ini menunjukkan bahwa pembungaan dihambat oleh stress air yang besar dalam waktu berkepanjangan.

### Pembuahan Suku Annonaceae

Pola berbuah jenis-jenis suku Annonaceae di Kebun Raya Bogor bervariasi (Tabel 3.). Meskipun tanaman dapat berbunga, namun tidak selalu dapat menjadi buah. Bahkan terdapat suatu jenis yang berbunga terus menerus, namun tidak satupun bunga yang berhasil menjadi buah. Hasil pengamatan ditemukan 25 jenis yang setiap kali berbunga selalu diikuti oleh pembuahannya. Lima jenis berbunga lebih dari satu kali dalam setahun, namun hanya satu kali musim berbunga saja yang berhasil menjadi buah. Sembilan jenis tidak pernah menghasilkan buah, meskipun ada yang berbunga terus menerus.

Kegagalan bunga menjadi buah dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik yang berpengaruh terutama adanya perbedaan waktu anthesis putik dan benangsari. Nurtjahjningsih *et al.*, (2012) melaporkan bahwa pembentukan buah dipengaruhi oleh jumlah dan sinkronisasi kematangan bunga jantan dan bunga betina, efektivitas polinator, faktor endogen dan faktor lingkungan. Hampir semua jenis yang diamati ternyata masaknya putik dan benangsari berbeda waktunya. Masa reseptif putik terjadi lebih dahulu dibandingkan dengan masa reseptif benangsari. Sehingga pada saat benangsari masak, putik sudah layu, kering atau rontok. Hal ini sesuai dengan pendapat Goodrich (2012) dan Saunders (2012) bahwa sebagian besar bunga suku Annonaceae memiliki 2 hari masa anthesis. Masa reseptif putik terjadi pada hari pertama, sedangkan masa reseptif benangsari pada hari kedua. Ketika ada serbuk sari yang siap menyerbuki, putik sudah kering bahkan rontok, sehingga bunga gagal menjadi buah. Perbedaan masa reseptif seringkali diikuti oleh pergerakan organ atau rontoknya bagian organ

reproduksi (Endress, 2010). Selain faktor genetik, faktor lingkungan juga dianggap sebagai faktor pemicu gagalnya pembuahan, misalnya polinator dan curah hujan yang tinggi.

Adanya perbedaan masa reseptif antara bunga jantan dan bunga betina menyebabkan proses penyerbukan bunga suku Annonaceae membutuhkan bantuan polinator. Penyerbukan bunga Annonaceae berkaitan erat dengan angin, kumbang, lalat dan tungau (Endress, 2010). Menurut Goodrich (2012) dan Saunders (2012) terdapat lima kelompok polinator bunga Annonaceae yaitu kumbang, lebah, lalat, tungau dan kecoak. Hasil pengamatan terhadap bunga suku Annonaceae sebelum dan saat bunga mekar ditemukan beberapa serangga yang sering mengunjungi bunga, antara lain kumbang kecil berwarna hitam, lebah (*Trigona* sp), lalat buah (*Drosophila* sp), semut hitam kecil, semut merah kecil dan semut rang-rang. Meskipun belum pasti serangga tersebut sebagai polinator, tetapi seringkali ditemukan adanya serbiksari yang menempel pada kakinya. Mereka berjalan dari satu bunga ke bunga yang lainnya, sehingga secara tidak sengaja akan membantu proses penyerbukan. Koloni semut merah ditemukan mengerumuni dan bersarang diantara bunga pada pangkal batang *Goniothallamus ridleyi*. Lalu lalang semut diantara bunga yang mekar dapat membantu proses penyerbukan bunga. Menurut Saunders (2012), polinator utama pada *Goniothallamus ridleyi* adalah semut (*Formicidae*). Semut rangrang membuat sarang diantara petal bagian luar dan petal bagian dalam bunga *Goniothallamus macrophyllus*. Kumbang hitam mengunjungi bunga *Annona glabra*. Lalat buah (*Drosophylla* sp.) dan semut hitam kecil berkunjung ke bunga *Popowia pisocarpa*. Serangga pengunjung jumlahnya sangat sedikit sehingga tidak mencukupi untuk menyerbuki bunga yang banyak. Apalagi jika banyak jenis yang berbunga dalam waktu yang bersamaan. Keterbatasan jumlah serangga pengunjung berakibat pada terbatasnya jumlah bunga yang diserbuki. *Polyalthia rumphii* misalnya, menghasilkan bunga hampir di seluruh bagian cabang dan ranting, namun hanya 1-5 bunga saja yang berhasil menjadi buah. Hal ini juga terjadi pada

*Orophea creaghii*, *Polyalthia lateriflora*, *Polyalthia celebica* dan *Monodora tenuifolia*.

Faktor curah hujan secara umum tidak berpengaruh nyata terhadap pembuahan suatu jenis (Gambar 3.). Secara umum jika curah hujan tinggi maka persentase jumlah jenis yang berbuah hanya pada kisaran sedang, yaitu 50%–75%. Pada bulan dengan curah hujan tinggi tahun 2012, terdapat lebih banyak (75%) dari jumlah jenis yang berbuah pada kisaran sedang. Pada bulan dengan curah hujan tinggi tahun 2013, persentase jumlah jenis yang berbuah pada kisaran sedang lebih banyak lagi (91,7%). Tahun 2014, persentase jumlah jenis yang berbuah pada kisaran sedang sebanyak 91,7%. Puncak musim berbuah dalam kurun waktu 3 tahun terjadi pada bulan Desember karena terdapat 28 jenis yang berbuah. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun curah hujan diperlukan dalam proses berbuah namun tidak mutlak dalam menentukan keberhasilan bunga menjadi buah. Bahkan puncak musim berbuah tidak

berada pada bulan yang curah hujannya tertinggi. Penurunan jenis yang berbuah pada saat curah hujan tinggi diduga karena adanya penurunan aktivitas polinator dan jumlah polinator yang berkunjung ke bunga. Berdasarkan pengamatan pada bulan Peburari dan Oktober (2012), bulan April dan Juli (2013) dan bulan Januari (2014), jumlah serangga yang berkunjung ke bunga berkurang, kadang-kadang dalam satu hari tidak ada serangga yang datang. Ketika curah hujan turun, jumlah serangga yang berkunjung ke bunga menjadi lebih banyak.

#### Kalender pembungaan dan pembuahan suku Annonaceae

Sejak bulan Januari sampai Desember selalu ada jenis yang berbunga dan berbuah, tetapi jumlahnya tidak selalu sama (Gambar 4).

Terjadinya fluktuasi jenis-jenis yang berbunga dan berbuah disebabkan karena faktor genetik, keterbatasan jumlah dan aktifitas polinator dan

Tabel 3. Pola berbunga dan berbuah 40 jenis suku Annonaceae di Kebun Raya Bogor.

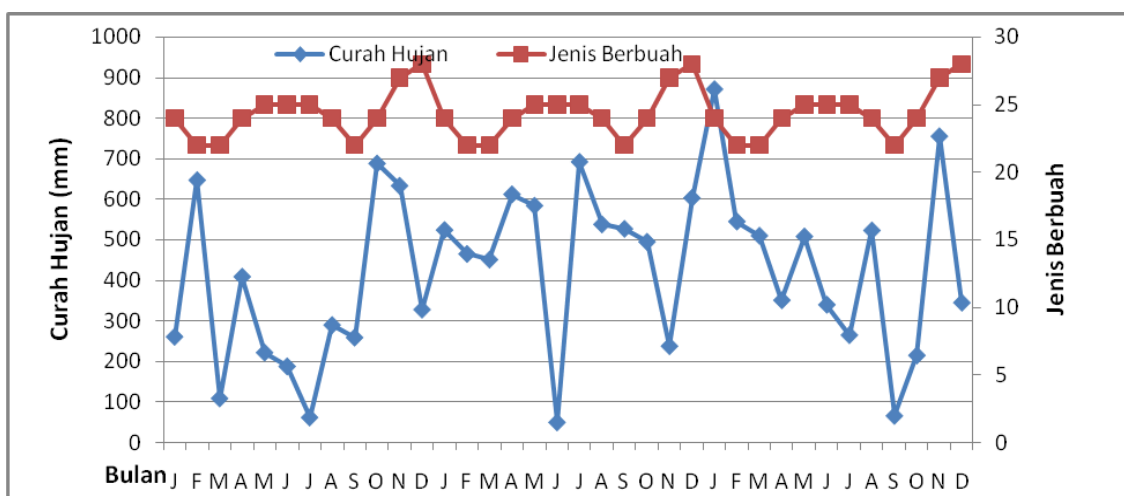
| No. | Pola Berbunga per tahun | Pola Berbuah per tahun | Nama Jenis  | Jumlah Jenis |
|-----|-------------------------|------------------------|---|--------------|
| 1   | 1 kali                  | 1 kali                 | <i>Alphonsea ventricosa</i> , <i>Monodora tenuifolia</i> .  | 2            |
| 2   | 2 kali                  | 1 kali                 | <i>Meiogyne virgata</i> , <i>Mitrephora teijsmanii</i> .  | 2            |
|     |                         | 2 kali                 | <i>Alphonsea javanica</i> , <i>Platymitra macrocarpa</i> .  | 2            |
|     |                         | Tidak berbuah          | <i>Monodora myristica</i> .   | 1            |
| 3.  | 3 kali                  | 1 kali                 | <i>Saccopetallum horsfieldii</i> , <i>Monodora angolensis</i>   | 2            |
|     |                         | 3 kali                 | <i>Annona glabra</i> , <i>Mezzettia parviflora</i> , <i>Polyalthia lateriflora</i>  | 3            |
|     |                         | Tidak berbuah          | <i>Melodorum aberans</i> , <i>Mitrephora celebica</i>   | 2            |
| 4.  | 4 kali                  | 4 kali                 | <i>Mitrephora polypirena</i> , <i>Polyalthia glauca</i> .   | 2            |
|     |                         | 1 kali                 | <i>Goniothalamus macrophyllus</i> .   | 1            |
|     |                         | 2 kali                 | <i>Polyalthia rumphii</i> .   | 1            |
| 5.  | Terus menerus           | Terus menerus          | <i>Alphonsea teijsmanii</i> , <i>Anaxagorea javanica</i> , <i>Artabotrys hexapetalus</i> , <i>Cananga odorata</i> , <i>Cyathocalyx sumatranus</i> , <i>Dasymaschalon blumei</i> , <i>Encisanthum paradoxum</i> , <i>Melodorum fruticosum</i> , <i>Orophea anceps</i> , <i>Orophea creaghii</i> , <i>Orophea hexandra</i> , <i>Orophea megalophylla</i> , <i>Polyalthia littoralis</i> , <i>Polyalthia suberosa</i> , <i>Popowia pisocarpa</i> , <i>Stelecocharpus burahol</i> . | 16           |
|     |                         | Tidak berbuah          | <i>Anomianthus auritus</i> , <i>Cyathocalyx martabanicus</i> , <i>Goniothalamus malayanus</i> , <i>Neo-uvaria acuminatissima</i> , <i>Polyalthia celebica</i> , <i>Xylopi aethiopica</i> .  | 6            |

curah hujan. Jumlah tanaman yang berbunga setiap bulan sebanyak 29–35 jenis, sedangkan yang berbuah sebanyak 21–28 jenis tanaman. Jumlah jenis berbunga paling sedikit pada bulan April, Juni dan Agustus (masing-masing 29 jenis). Dari bulan Januari sampai Agustus terjadi fluktuasi jumlah jenis yang berbunga. Jumlah jenis yang berbunga bulan Januari cenderung tinggi, diikuti oleh penurunan pada bulan Februari.

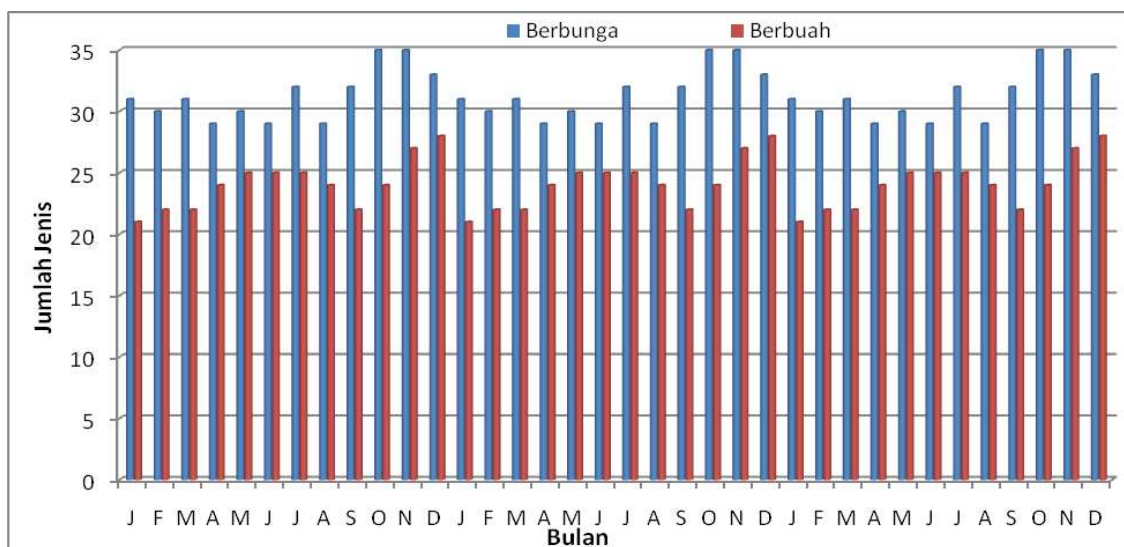
Bulan berikutnya terjadi kenaikan lagi, yang diikuti oleh penurunan jumlah jenis yang berbunga bulan berikutnya. Adanya penambahan jumlah jenis

berbunga diikuti oleh penurunan di bulan berikutnya terus berlangsung sampai bulan Agustus. Dari bulan Agustus sampai November jenis yang berbunga jumlahnya terus bertambah, tetapi pada bulan Desember terjadi penurunan lagi.

Sebanyak 21–28 jenis ditemukan berbuah setiap bulan. Sejak bulan Januari jumlah jenis yang berbuah cenderung meningkat sampai bulan Agustus, kemudian turun lagi sampai bulan September. Bulan Oktober jenis yang berbuah cenderung meningkat lagi sampai bulan Desember.



**Gambar 3.** Curah hujan dan jumlah jenis suku Annonaceae yang berbuah pada tahun 2012–2014.



**Gambar 4.** Jenis berbunga dan berbuah suku Annonaceae pada tahun 2012–2014

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Tipe pembungaan, pola pembungaan, pola pembuahan pada jenis-jenis suku Annonaceae DI Kebun Raya Bogor bervariasi. Sejak bulan Januari sampai Desember selalu ada jenis yang berbunga atau berbuah, namun jumlahnya tidak sama. Tipe berbunga ada yang melalui fase *flushing* atau non-*flushing*. Dalam waktu setahun tanaman dapat berbunga 1 kali, 2 kali, 3 kali, 4 kali atau terus menerus. Pola pembuahan dalam setahun ada yang 2 kali, 3 kali, 4 kali, berbuah terus menerus atau tidak pernah berbuah. Perbedaan tipe dan pola berbunga serta berbuah dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman, polinator dan curah hujan. Puncak musim berbunga terjadi pada bulan Oktober-November, sebanyak 35 jenis berbunga. Puncak musim berbuah terjadi pada bulan Desember, sebanyak 28 jenis. Serangga pengunjang yang ditemukan dari golongan kumbang, lebah, lalat dan semut.

### SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor-faktor penyebab gagalnya pembentukan buah pada jenis-jenis yang setiap tahun menghasilkan bunga tetapi tidak menghasilkan buah (tabel 3).

Kegiatan eksplorasi Annonaceae sebaiknya dilakukan pada bulan Nopember-Desember, karena pada bulan-bulan tersebut banyak jenis Annonaceae yang berbuah sehingga kemungkinan untuk mendapatkan buah dan biji dari berbagai jenis menjadi lebih besar.

### DAFTAR PUSTAKA

Anderson, D.P.; E.V. nordheim; T.C. Moermond; Z.B.G. Bi and C. Christophe. 2005. Factors influencing tree phenology in Taï National Park, Côte d'Ivoire. *BIOTROPICA* 37(4): 631–640.

- Baskorowati, L.; R. Umiyati; N. Kartikawati; A. Rimbawanto dan M. Susanto. 2008. Pembungaan dan pembuahan *Melaleuca cajuputi* Subsp. *Cajuputi* Powell di Kebun Benih Bemai Paliyan Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal pemuliaan Tanaman Hutan* 2(2): 1–13.
- Bele, M.Y.; D.A. Focho; E.A. Egbe and B.G. Chuyong. 2011. Etnobotanical of survey of the uses of Annonaceae around Mount Cameroon. *African Journal of Plant Science* 5(4): 237–247.
- Biba, V.S.; A. Amily; S. Sangeetha and P. Remani. 2014. Anticancer, antioxidant and antimicrobial activity of Annonaceae family. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 3(3): 1595–1604.
- Burkill, I.H. 1966. A dictionary of the economic product of the Malay Peninsula. Agriculture Ministry of Co-operatives, Kuala Lumpur. Malaysia.
- Bustamante, E. and A. Burquez. 2008. Effects of plant size and weather on the flowering phenology of the organ pipe cactus (*Stenocereus thurberi*). *Annals of Botany* 102: 1019–1030.
- Cheng, J; K. Yang; N. N. Zhao; X.G. Wang, S.Y. Wang and Z.L. Liu. 2012. Composition and insecticidal activity of the essential oil of *Cananga odorata* leaves against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Medicinal Plants Research* 6(18): 3482–3486.
- Cochrane, C.B, P.K.R. Nair and S.J. Melnick. and S.J. Melnick. 2008. Anticancer effects of *Annona glabra* plant extracts in human Leukemia cell lines. *Anticancer research* 28: 965–972.
- Couvreur, T.L.P., P.J.M. Maas, S. Meike, D.M. Johnson and P.J.A. Kessler. 2012. Keys to the genera of Annoceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* 169: 74–83.
- Eleuterius, L.N. and D. Caldwell. 1984. Flowering phenology of Tidal Marsh Plants in Mississippi. *CASTANEA* 49(4): 172–179.
- Endress, P.K. 2010. The evolution of floral biology in basal Angiosperms. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365: 411–421.

- Goodrich, K.R. 2012. Floral scent in Annonaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* 169: 262–279.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Terjemahan Badan Litbang Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Heywood. 1993. *Flowering plants of the World*. Oxford University Press. New York.
- Inouye, D.W., F. Saavendra and W. Lee-Yang. 2003. Environmental influences on the phenology and abundance of flowering by *Androsace septentrionalis* (primulaceae). *American Journal of Botany* 90(6): 905–910.
- Kameyama, Y. and G. Kudo. 2009. Flowering phenology influences seed production and outcrossing rate in populations of an alpine snowbed shrub, *Phyllodoce aleutica*: effects of pollinators and self-incompatibility. *Annals of Botany* 103: 1385–1394.
- Kikuzawa, K. 1995. Leaf phenology as an optimal strategy for carbon gain in plants. *Canadian Journal of Botany* 73: 158–163.
- Mols, J.B. and P.J.A. Kessler. 2000. Revision of the Genus *Phaeanthus* (Annonaceae). *Blumea* 45 (1): 205–233.
- Nanda, A., H.M. Prakasha, Y.L. Krishna Murthy and H.S. Suresh. 2011. Phenology of leaf flushing, flower initiation and fruit maturation in dry deciduous and evergreen forest of Bhadra Wildlife Sanctuary, Karnataka, Southern India. *Our Nature* 9: 89–99.
- Nurtjahjaningsih, G., P. Sulistyawati, A.Y.P.B.C. Widyatmoko dan A. Rimbawanto. 2012. Karakteristik pembungaan dan sistem perkawinan nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) pada Hutan Tanaman di Watusipat, Gunung Kidul. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 6(2): 65–80.
- Opler, P.A., G.W. Frankie and H.G. Baker. 1976. Rainfall as a factor in the release, timing, and synchronization of anthesis by tropical trees and shrubs. *Journal of Biogeography* 3: 231–236.
- Saunders, R.M.K. 2012. The diversity and evolution of pollination systems in Annonaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society* 169: 222–244.
- Sawjanya, K.M., J. Swathi, K. Narendra, C.H. Padmavathi and A.K. Satya. 2013. Extraction and Antimicrobial Potential of Secondary Plant Metabolites from *Artabotrys hexapetalus* (L.F) Bhandhari. *International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy* 4(5): 764–768.
- Sulistyawati, E., N. Mashita, N.N. Setiawan, D.N. Choesin and P. Suryana. 2012. Flowering and fruiting phenology of tree species in Mount Papandayan Nature Reserve, West Java, Indonesia. *Tropical Life Sciences Research* 23(2): 81–95.
- Turner, I.M. 2012. Annonaceae of Borneo: a review of the climbing species. *Garden's Bulletin Singapore* 64 (2): 371–460.
- Uyoh, E.A., P.N. Chukwurah, R.C. Akarika and V.A. Antia. 2013. Potentials of Two Nigerian Spices—*Piper nigrum* and *Monodora myristica* as Sources for Cheap Natural Antioxidants. *American Journal of Plant Sciences* 4: 1105–1115.
- Xu, F. and L.R.D. Craene. 2010. Floral ontogeny of Annonaceae: evidence for high variability in floral form. *Annals of Botany* 106: 591–605.
- Zhu, Y.Z.H. L., L. Bing, Ping-tao and M.G. Gilbert. 2011. *Artabotrys* R. *Flora China* 19: 701–703.